

Analisis Perhitungan OEE dan Menentukan *Six Big Losses* pada Mesin Spot Welding Tipe X

Purwahyudi Suwardiyanto¹, Denny Siregar^{*2}, Darmono Umar³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

e-mail: ¹yudisuwardi02@gmail.com, ^{*2}denny.siregar@dsn.ubharajaya.ac.id,

³darmono.umar@dsn.ubharajaya.ac.id.

ABSTRACT

This research is about increasing the effectiveness of type x spot welding machines, by using the Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses methods. The first stage is looking for the value of Overall Equipment Effectiveness and then identifying the Six Big Losses factor. The use of Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses value calculation is able to determine the value of Overall Equipment Effectiveness and the dominant factor that causes the low performance of a machine or equipment. The purpose of this study was to determine the value of Overall Equipment Effectiveness for spot welding machine type x, find out the factors that cause the low performance of the machine and provide suggestions for improvements in order to improve machine performance at PT. XYZ. Based on the processing with the method of Overall Equipment Effectiveness and Six Big Losses can find out the value of Overall Equipment Effectiveness and identify the factors that cause the low performance of the machine. Overall Equipment Effectiveness value on type x spot welding machines is 70.861% which is influenced by Six Big Losses factors, namely Quality Defect and Rework Losses.

Keywords: *effectiveness, type x spot welding machine, overall equipment effectiveness, six big losses*

ABSTRAK

Penelitian ini berisi tentang meningkatkan efektivitas mesin las tipe x spot, dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses*. Tahap pertama adalah mencari nilai Efektivitas Peralatan Keseluruhan dan kemudian mengidentifikasi faktor *Six Big Losses*. Penggunaan *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* untuk menentukan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dan faktor dominan yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin atau peralatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* untuk mesin las spot tipe x, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin dan memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin di PT. XYZ. Berdasarkan pengolahan dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* didapatkan nilai *Overall Equipment Effectiveness* dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin. Nilai Efektivitas Peralatan Keseluruhan pada mesin las tipe x spot adalah 70,861% yang dipengaruhi oleh salah satu faktor *Six Big Losses*, yaitu Kualitas Kerusakan dan Kerusakan Pengerjaan Ulang.

Kata Kunci: *Efektifitas, Type X Spot Welding Machine, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

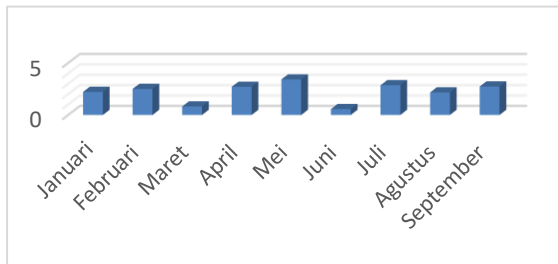
PENDAHULUAN

Efektivitas dan efisiensi merupakan faktor utama dari sebuah perusahaan selain kualitas. Dengan efektifitas dan efisiensi yang bagus dapat membantu untuk meningkatkan sebuah perusahaan agar dapat bersaing di kalangan nasional atau pun internasional. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya tingkat efektivitas atau pun efisiensi yang rendah antara lain yaitu *Equipment failure losses, Set up and adjustment losses, Idling and Minor Stoppage, Reduced speed losses, Quality Defect and Rework* dan *Yield/scrap*

Losses. Maka dari itu penulis coba menganalisa dan menentukan faktor utama dari rendahnya tingkat efektivitas mesin di PT. XYZ.

Salah satu pendekatan yang di gunakan untuk menanggulangi permasalahan yang terjadi pada mesin adalah dengan *Total Productive Maintenance* (TPM) dan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu aktivitas perawatan yang mengikut sertakan semua elemen atau yang ada di dalam sebuah

perusahaan, yang bertujuan untuk menimbulkan kepedulian kepada hasil akhir atau *output* produksi baik di dalam lingkungan *industry* guna untuk mencapai *zero breakdown*, *zero defect*, dan *zero accident*. Sementara itu OEE di gunakan sebagai tolak ukur terhadap efektivitas dan efisiensi sebuah kinerja pada suatu peralatan atau mesin dalam melakukan suatu pekerjaan yang sudah direncanakan perusahaan, di ukur dari data yang actual terkait di dalam nya yaitu *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate*.



Sumber: Data Perusahaan (2018)

Gambar 1. Grafik data *breakdown* mesin *spot welding tipe x*

Berdasarkan Gambar 1, dapat disimpulkan bahwa mesin *spot welding tipe X* sering mengalami *breakdown* yang berdampak kurangnya efektivitas pada mesin tersebut dan menyebabkan produktivitas *line* proses produksi terganggu.

Secara singkat rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat efektivitas mesin *spot welding tipe X* pada PT.XYZ ?
2. Bagaimana cara mengetahui faktor *six big losses* yang paling dominan pada mesin *spot welding tipe X* ?
3. Bagaimana cara untuk meningkatkan efektivitas mesin *spot welding tipe X* di PT.XYZ ?

Dan hasil tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* mesin *spot welding tipe X* pada PT.XYZ.
2. Melakukan analisa terhadap faktor *Six Big Losses* yang menjadi prioritas utama tidak optimalnya proses produksi.

3. Menentukan usulan perbaikan untuk *Overall Equipment Effectiveness* mesin *spot welding tipe X* pada PT.XYZ.

OEE didefinisikan sebagai ukuran untuk mengevaluasi efektivitas peralatan atau mesin yang berupaya mengidentifikasi kehilangan produksi dan kehilangan biaya yang lain.

Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan pengukuran efektivitas mesin produksi antara lain:

1. Ahmad Amir Hamza (2016). Analisa TPM Dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT Karung Emas. Untuk menentukan hasil nilai menerapkan metode OEE. Hasil penelitian diketahui bahwa OEE untuk periode Januari 2015 - Mei 2015 berkisar antara 42,96% hingga 80,83%.
2. Endang Pudji W, Muhammad Naufal Rahadian Putra (2017). Pengaruh Efektivitas Mesin Planer Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Metode OEE di PT. XYZ. Dengan menggunakan metode OEE dan Six Big Losses. Hasil penelitian Nilai OEE total sebesar 84,84%, yang mempengaruhi nilai OEE yaitu *Idle and Minor Stoppage* sebesar 90,13%.

1.1 Total Productive Maintenance

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan program pemeliharaan peralatan produksi untuk menemukan dan menghilangkan faktor utama yang menghambat proses produksi, Sunaryo & Nugroho (2015).

Menurut Seth dan Tripathi (2013) TPM dibangun atas dasar “Pengurangan Pemborosan Secara Sistematis” (*Systematic Elimination of Waste*) dan “Perbaikan Berkesinambungan” (*Continuous Improvement*)” atau 5-S serta terdiri dari 5 pilar, yaitu:

1. Kegiatan Perbaikan (*improvement activities*)
2. Pemeliharaan yang Terencana (*Planned Maintenance*)
3. Otomatisasi Pemeliharaan (*Autonomous Maintenance*)
4. Pendidikan dan Pelatihan (*Training & Education*)
5. Pemeliharaan Pencegahan (*Prevention Maintenance*)

1.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Ansori dan Mustajib, (2013) OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi *ideal* dengan menghapus *six big losses* peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif.

Menurut Seichi Nakajima dalam Ansori dan Mustajib (2013), kondisi standar World Class Manufacturing untuk OEE setelah dilaksanakannya TPM suatu perusahaan adalah:

Availability : 90%
Performance Efficiency : 95%
Quality Rate : 99%
Overall Equipment Effectiveness: 85%

$$OEE = Availability \times Performance Rate \times Quality Rate \quad (1)$$

1. Availability

Availability adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin.

$$Availability = \frac{operational\ time}{loading\ time} \times 100\% \quad (2)$$

$$Operation\ time = loading\ time - downtime \quad (3)$$

$$Loading\ time = running\ time - planned\ downtime \quad (4)$$

2. Performance Rate

Performance rate mempertimbangkan faktor yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika dioperasikan

$$PR = \frac{jumlah\ produksi \times waktu\ ideal\ cycle\ time}{operational\ time} \times 100\% \quad (5)$$

3. Quality Rate

Quality rate merupakan perbandingan antara produk yang baik dibagi dengan jumlah total produksi.

$$Quality\ rate = \frac{jumlah\ produksi - produk\ defect}{jumlah\ produksi} \times 100\% \quad (6)$$

1.3 Six Big Losses

Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak *efektif* dan *efisien* terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar yaitu *equipment failure (breakdown losses)*, *setup and adjustment losses*, *idling and minor stoppage losses*, *reduced speed losses*, *process defect losses*, *reduced yield losses*, Saiful, et al, (2014).

1. Equipment failure losses

Kerugian yang di sebabkan oleh kecacatan peralatan / mesin dan membutuhkan perbaikan.

$$Equipment\ failure = \frac{breakdown}{loading\ time} \times 100\% \quad (7)$$

2. Set up and adjustment losses

Kerugian waktu yang di sebabkan oleh *set up* mesin mulai dari mesin berhenti hingga beroperasi dengan normal atau memulai proses produksi.

$$Set\ up\ and\ adjustment\ losses = \frac{Setup\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (8)$$

3. Idling and minor stoppage losses

Kerugian yang di sebabkan karena mesin berhenti dalam waktu yang singkat dan harus di *restart* dan tidak diperlukan perbaikan.

$$Idling\ and\ Minor\ Stoppage = \frac{Non\ Productive\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (9)$$

4. Reduced speed losses

Kerugian yang di sebabkan oleh mesin pada saat bekerja lebih lambat dari yang seharusnya atau di bawah *standar*.

$$Reduce\ Speed\ losses = \frac{Operasional\ Time - (Ideal\ Cycle\ Time \times Jumlah\ Produksi)}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (10)$$

5. Quality Defect and Rework Losses

Kerugian yang di sebabkan karena produk tidak di produksi dengan benar dari awal proses.

$$Quality\ Defect\ and\ Rework = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Total\ Produk\ Defect}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (11)$$

6. Yield/scrap Losses

Kerugian yang di sebabkan karena adanya kecacatan di awal proses produksi.

$$Yield/scrap\ Losses = \frac{Ideal\ Cycle\ Time \times Scrap}{Loading\ Time} \times 100\% \quad (12)$$

1.4 Efektivitas

Efektivas berasal dari kata *efektif* yang mengandung pengertian yaitu suatu tujuan yang telah di rencanakan sebelumnya dan dapat tercapai atau dengan kata sasaran tercapai karena ada nya proses kegiatan. Jadi *efektif* mengarah pada pencapaian target yang berkaitan dengan *kualitas*, *kuantitas* dan waktu proses, Moenir (2006).

1.5 Diagram Pareto

Menurut Muhandri & Kadarisman (2016) diagram pareto adalah suatu bagan / diagram yang di kembangkan pada abad ke-19 oleh

seorang ahli ekonomi Italia yaitu Vilfredo Pareto. Pareto sendiri adalah ilmuwan dari Negara Italia yang membuat suatu teori bahwa 20% dari kondisi merupakan penyebab bagi 80% akibat. Diagram pareto merupakan “diagram yang terdiri atas grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan”.

1.6 Diagram Sebab Akibat

Ishikawa (1943) dalam Oktaria (2011). Diagram sebab akibat yaitu menggambarkan garis dan symbol simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah.

1.7 Kaizen

Menurut Imai (2013) kaizen adalah suatu istilah pada Bahasa Negara Jepang mengenai konsep continuous incremental improvement. Kai memiliki arti perubahan sedangkan Zen yang artinya baik. Namun kaizen yang di maksud pada penelitian ini berhubungan dalam perbaikan kebiasaan manusia atau SDM mengeai 5S (*seiri, seiton, seise, seiketsu* dan *shitsuke*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan metode *Overall Equipment Effectiveness*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kondisi *maintenance* mesin *spot welding tipe X* pada saat ini, apakah sudah baik atau perlu peningkatan, kemudian memberikan *alternatif* solusi yang bisa diterapkan oleh perusahaan. Dan menggunakan data primer yaitu data yang real dari perusahaan contoh nya wawancara, observasi dan dokumentasi dan ada pula yang menggunakan data sekunder contoh nya media social, buku atau pun jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

Diagram alur dari metode penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 2. flowchart (diagram alur) penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil data yang telah dikumpulkan guna mengetahui kinerja dari mesin itu maka dilakukan pengukuran atau perhitungan untuk dapat mengetahui nilai atau tingkat *Overall Equipment Effectiveness*.

1. Data produksi

Tabel 1 merupakan tabel data produksi perusahaan

Tabel 1 Data Produksi

Bulan	Jumlah hari	Waktu proses produksi (menit)	Jumlah produksi (per-unit)	Defect produksi (per-unit)
Januari	22	10.120	650	50
Februari	19	8.740	565	135
Maret	21	9.660	590	110
April	20	9.200	701	99
Mei	20	9.200	670	130
Juni	19	8.740	669	131
Juli	22	10.120	700	150
Agustus	21	9.660	580	270
September	19	8.740	680	170

Sumber: Data Perusahaan (2018)

2. Data Produksi Maintenance

Tabel 2. Data Produksi Maintenance

Bulan	Jumlah hari	Breakdown (menit)	Loading time mesin (menit)	Set Up (menit)	Cycle Time (menit)	Mesin break (menit)
Januari	22	225	10.120	58	13	780
Februari	19	220	8.740	44	13	765
Maret	21	80	9.660	20	13	840
April	20	250	9.200	50	13	630
Mei	20	315	9.200	65	13	675
Juni	19	50	8.740	15	13	615
Juli	22	290	10.120	56	13	735
Agustus	21	210	9.660	43	13	720
September	19	240	8.740	44	13	675

Sumber: Data Perusahaan (2018)

3.2 Pengolahan Data

1. Availability

Rumus *availability*, *operational time*, dan *downtime* dapat dilihat pada persamaan 2, 3, dan 4

Tabel 3. Data Availability

Bulan	Loading Time (menit) (a)	Downtime (menit) (b)	Operational Time (menit) (c)	Availability (%) (d=(a/b)*100)
Januari	10.120	283	9.837	97,20
Februari	8.740	264	8.476	96,97
Maret	9.660	100	9.560	98,96
April	9.200	300	8.900	96,73
Mei	9.200	380	8.820	95,86

Juni	8.740	65	8.675	99,25
Juli	10.120	346	9.774	96,58
Agustus	9.660	253	9.407	97,38
September	8.740	284	8.456	96,75
Rata - Rata				97,297

Sumber: Pengolahan Data (2019)

2. Performance Rate

Rumus *Performance rate* dapat dilihat pada persamaan 5

Tabel 4. Data Performance Rate

Bulan	Jumlah Produksi (a)	Waktu cycle time (menit) (b)	Operational Time (menit) (c)	Performance (%) (e=(a*b/c)*100)
Januari	650	13	9.837	85,90
Februari	565	13	8.476	86,65
Maret	590	13	9.560	80,23
April	701	13	8.900	100
Mei	670	13	8.820	98,75
Juni	669	13	8.675	100
Juli	700	13	9.774	93,10
Agustus	580	13	9.407	80,15
September	680	13	8.456	100
Rata - Rata				91,731

Sumber: Pengolahan Data (2019)

3. Quality Rate

Rumus *quality rate* dapat dilihat pada persamaan 6

Tabel 5. Data Quality Rate

No	Bulan	Jumlah Produk (a)	Produk Defect (b)	Quality (%) (C=(b/a))
1	Januari	650	50	92,30
2	Februari	565	135	76,10
3	Maret	590	110	81,35
4	April	701	99	85,87
5	Mei	670	130	80,59
6	Juni	669	131	80,41
7	Juli	700	150	78,57
8	Agustus	580	270	53,44
9	September	680	170	67,97
	Rata - Rata			77,40

Sumber: Pengolahan Data (2019)

4. Overall Equipment Effectiveness

Rumus *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dapat dilihat pada persamaan 1

Tabel 6. Overall Equipment Effectiveness

Bulan	Availa bility (%) (a)	Perfor mance Rate (%) (b)	Quality Rate (%) (c)	OEE (%) (a*b*c)
Januari	97,20	85,90	92,30	77,06
Februari	96,97	86,65	76,10	63,94
Maret	98,96	80,23	81,35	64,58
April	96,73	100	85,87	83,06
Mei	95,86	98,75	80,59	76,28
Juni	99,25	100	80,41	79,80
Juli	96,58	93,10	78,57	69,91
Agustus	97,38	80,15	53,44	41,70
Septemb er	96,75	85,90	67,97	81,42
Rata – Rata				70,861

Sumber: Pengolahan Data (2019)

5. Six Big Losses

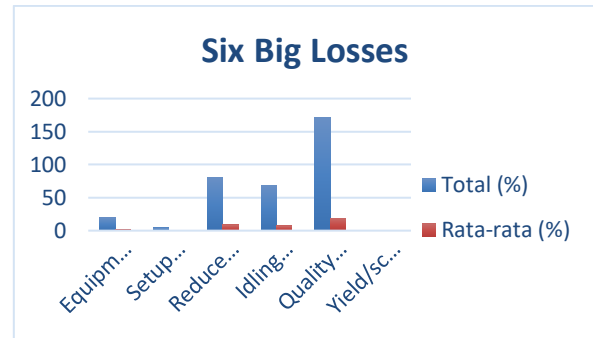
Tabel 7 merupakan data dari six big losses

Tabel 7. Data Six Big Losses

No	Six Big Losses	Tota 1 (%)	Rata-rata (%)
1	Equipment Failure Losses	20,0 2	2,23
2	Setup and Adjustment Losses	4,18	0,47
3	Reduce Speed Losses	80,3 2	8,92
4	Idling Minor and Stoppage Losses	68,7 7	7,64
5	Quality Defect and Rework Losses	171, 25	19,02
6	Yield/scrap Losses	0	0
Total		428, 93	47,65

Gambar 3 merupakan gambar grafik six big losses

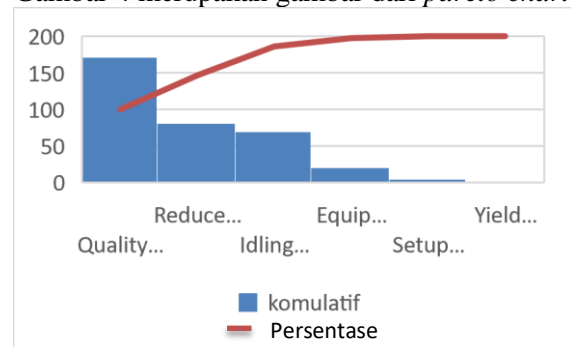
Sumber: Pengolahan Data (2019)



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 3. Diagram Six Big Losses

Gambar 4 merupakan gambar dari pareto chart



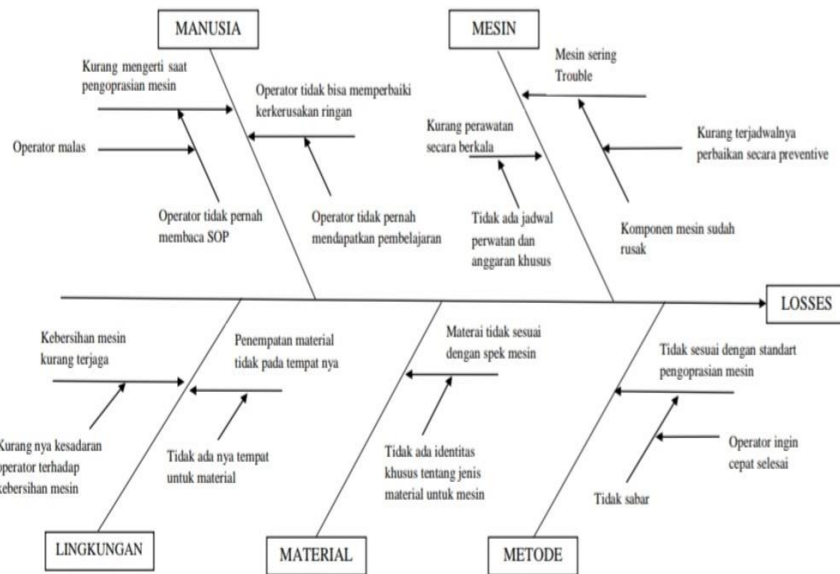
Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 4. Diagram Pareto Six Big Losses

6. Diagram Sebab Akibat

Gambar 5 merupakan gambar dari diagram sebab akibat atau biasa yang disebut sebagai diagram fishbone atau diagram tulang ikan

Penjelasan dari diagram sebab akibat dapat dilihat pada Tabel 8



Sumber: Pengolahan Data (2019)

Gambar 5. Diagram Sebab Akibat

Tabel 8. Data Hasil Penilaian Tim

Faktor	Penyebab	Solusi	Rasio (%)
Man	Kurang mengerti saat pengoprasian mesin	Memberikan training sesuai SOP	34%
	Operator tidak bisa memperbaiki kerusakan ringan	Pemberiaan pelatihan untuk maintenance dan operator	
Mesin	kurang perawatan secara berkala	Membuat jadwal perawatan secara berkala	31%
	Mesin sering trouble	Maintenance harus rutin memeriksa spare part mesin dan harus mempunyai backup yang di anggap penting	
Lingkungan	Kebersihan mesin kurang terjaga	Melakukan 5R di area kerja sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan	15%
	Penempatan material tidak pada tempatnya	Buatkan tempat dan identitas sesuai jenis material	

Material	Material tidak sesuai dengan spek mesin	Di lakukan pengecekan standar sebelum material digunakan	11%
Method	Tidak sesuai dengan standar pengoperasian mesin	Membuat ulang standar operasional mesin	10%

Sumber: Pengolahan Data (2019)

7. Upaya Penerapan *Kaizen*

1. *Seiri* (pemilihan)

yaitu memindahkan barang-barang yang tidak di perlukan dalam proses produksi tersebut seperti alat-alat atau barang-barang di luar proses produksi dan tools yang tidak di gunakan dalam proses produksi tersebut. Hal ini dapat meningkatkan kecepatan kerja operator dan membuat nyaman operator tersebut pada saat melakukan operasi mesin.

2. *Seiton* (penataan)

Hal-hal yang perlu di tata yaitu seperti bahan-bahan dan tools yang akan di gunakan di tata berdasarkan urutan pemakaian. Sehingga mampu menambah kecepatan dan kualitas operator saat melakukan proses produksi berjalan

3. *Seiso* (pembersihan)

Hal-hal yang harus di utamakan saat kebersihan yaitu sebelum proses dan sesudah proses produksi harus mengutamakan kebersihan alat atau mesin dan lingkungan kerja supaya terlihat lebih indah dan terjaga performa atau pun kebersihan mesin tersebut.

4. *Seiketsu* (penjagaan)

Seiketsu merupakan suatu tahapan kerja di mana terdapat suatu standar kerja, standar kerja yang berupa SOP yang di harapkan dapat di jalankan dengan maksimal dan selalu di jaga supaya performa kerja mesin bisa maksimal.

5. *Shitsuke* (kebiasaan)

Pada tahapan ini merupakan tujuan dari 5S, yaitu membiasakan diri melakukan semua aktivitas dengan baik dan benar supaya menjaga area kerja dan *performa* mesin selalu

maksimal, dan peran manajemen atau *user* di sini juga harus penting karena supaya membuat *operator* lebih peduli dari penerapan *kaizen* tersebut

3.3 Usulan Perbaikan

1. Memberikan training dan pelatihan kemudian pengetahuan dengan SOP sebagai dasar untuk mengoprasikan mesin dengan benar sehingga *operator* mengerti apabila ada yang tidak normal pada mesin tersebut.

2. Perusahaan harus memberikan arahan atau penjadwalan yang lebih ketat untuk kebersihan area kerja atau mesin sebelum atau sesudah bekerja, agar tercipta kondisi nyaman dan aman saat bekerja.

3. Memberikan standar perawatan yang baik sesuai dengan *manual book* yang terlebih dahulu di tentukan oleh bagian *maintenance* atau teknisi.

4. Meningkatkan perawatan pada *maintenance* mesin, melakukan program *total prefentive maintenance* dengan menjadwalkan perawatan secara rutin pada mesin dan peralatan, melakukan perbaikan secara cepat bila ada mesin yang mengalami *problem/breakdown*. *Operator Maintenance* juga harus mempunyai backup pada komponen-komponen yang di anggap sangat penting dan vital.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah mendapatkan hasil rata-rata nilai *availabilty rate* yaitu 97,297%, *performance rate* yaitu 91,731%, *quality rate* yaitu 77,40% dan mempunyai nilai rata-rata *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mesin spot welding tipe X yaitu sebesar 70,86% standart 85%, *Losses*

yang tertinggi di sebabkan karena tingginya nilai *Quality Defect and Rework Losses* sebesar 171,25%, dan usulan perbaikan memberikan training dan pelatihan kemudian pengetahuan dengan SOP sebagai dasar untuk mengoperasikan mesin dengan benar sehingga *operator* mengerti apabila ada yang tidak normal pada mesin tersebut, perusahaan harus memberikan arahan atau penjadwalan yang lebih ketat untuk kebersihan area kerja atau mesin sebelum atau sesudah bekerja, agar tercipta kondisi nyaman dan aman saat bekerja, Memberikan standar perawatan yang baik sesuai dengan *manual book* yang terlebih dahulu di tentukan oleh bagian *maintenance* atau teknisi, melakukan program *total prefentive maintenance* dengan menjadwalkan perawatan secara rutin, sigap dan cepat bila mesin *breakdown*, mempunyai *backup* pada komponen-komponen mesin yang di anggap sangat penting dan vital.

Saran

Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah diadakannya evaluasi kinerja pada mesin baik menggunakan metode OEE atau pun menggunakan metode yang lain nya agar dapat mempertahankan kana tau pun menambah tingkat kenerja mesin dan produktivitas, merapikan kembalikan pencatatan mengenai kinerja mesin dan hasil produksi pada mesin, dan etap selalu menjadi *improvement* agar mendapatkan hasil kerja yang lebih maksimal. Sedangkan untuk penelitian berikutnya adalah mengembangkan penelitian mengenai evaluasi kinerja mesin menggunakan metode-metode *maintenance* lain nya dan dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai usulan perbaikan dengan menggunakan metode lain nyayang bisa dapat diterapkan secara langsung di PT. XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

Almeanazel, O. T. 2010. Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 4(4): 517 – 522.

Ansori, N., & Mustajib, M. I. 2013 . *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Honey, G. 2012. Operational Efficiency and Effectiveness Measurement. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1404-1416.

Hasriyono, M. 2009. *Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Produstive Maintenance di PT. Hadi Baru*. Medan: Universitas Sumatra Utara.

Kurniawan, F. 2013. *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi*. Graha Ilmu: Yogyakarta

Madanhire, I., & Mbohwa, C. 2015. Implementing Successful Total Productive Maintenance (TPM) in a Manufacturing Plant. *In Proceedings of the World Congress on Engineering*. 2. 1 - 3

Moballeggi, M. 2014. Total Quality Management (TQM) Implementation In Automotive Industry: A Case Study Of Selected Firms In India. *Shodhganga : A Reservoir Of Indian Theses*

Moenir, H.A.S. 2006. *Manajemen Umum di Indonesia*. PT. Bumi Aksara: Jakarta.

Muhandri, T. & Kadarisman. (2016). *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. IPB Press: Bogor.

Nachnul. 2013. *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Oktaria, S. 2011. *Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit (Studi Kasus : PT. X)*. Universitas Indonesia.

- O'Brien, M. 2015. TPM & OEE. LBS Partners. Limerick. effectiveness. *Modern applied science*, 5(6), 86-89.
- Saiful, R. A. & Novawanda, O. 2014. Pengukuran Kinerja Mesin Defektor I dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Perkebunan XY). *Journal of Engineering and Management in Industrial System*. 2(2), 5 - 11
- Sudrajat, A. 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Refika Aditama: Bandung. .
- Seth, D., & Tripathi, D. 2013. Relationship between TQM and TPM implementation factors and business performance of manufacturing industry in Indian context. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(3), 256-277
- Sunaryo, & Nugroho, E. A. 2015. Kalkulasi Overall Equipment Effectiveness (OEE) Untuk Mengetahui Efektivitas Mesin Komatzu 80TT. *Teknoin*. 21(4), 225–233.
- Shahin, A., & Attarpour, M. R. 2011. Developing decision making grid for maintenance policy making based on estimated range of overall equipment
- Supriyadi, S. & Riskiyadi. 2016. *Penjadwalan Produksi IKS-Filler pada Proses Ground Calcium Carbonate Menggunakan Metode MPS di Perusahaan Kertas*, SINERGI. 20(2), 157 - 164
- Wijaya & Sesnsuse. 2011. *Analisa Perawatan Mesin Produksi*, Liberty: Yogyakarta.